

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

S01P0094US00

Jc796 U.S. 370
09/772150
01/29/01


日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application: 2000年 2月 28日

出願番号

Application Number: 特願2000-056000

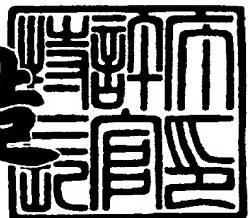
出願人

Applicant(s): ソニー株式会社

2000年11月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3091153

【書類名】 特許願
【整理番号】 0000028704
【提出日】 平成12年 2月28日
【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿
【国際特許分類】 G13B 17/18
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内
【氏名】 小澤 未生
【特許出願人】
【識別番号】 000002185
【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代表者】 出井 伸之
【代理人】
【識別番号】 100082762
【弁理士】
【氏名又は名称】 杉浦 正知
【電話番号】 03-3980-0339
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 043812
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9708843
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディジタル画像処理装置および方法、並びにディジタル画像記録装置および方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 取り込まれカラー画像情報を2値画像に変換するディジタル画像処理装置において、

カラー画像情報内の輝度データの画素数の分布を表すヒストグラムを生成する手段と、

上記ヒストグラムの最大値および最小値を検出し、上記最大値および最小値の中間値をしきい値と決定する手段とを備え、

上記中間値をしきい値としてカラー画像を2値画像に変換することを特徴とするディジタル画像処理装置。

【請求項2】 請求項1において、

上記最大値または最小値を求める際に、所定のオフセットを設けることを特徴とするディジタル画像処理装置。

【請求項3】 請求項1において、

上記最大値および最小値の差が所定値以下のときに、上記中間値に代えて固定値をしきい値とすることを特徴とするディジタル画像処理装置。

【請求項4】 請求項1において、

上記中間値を調整可能としたことを特徴とするディジタル画像処理装置。することを特徴とするディジタル画像信号処理装置。

【請求項5】 取り込まれカラー画像情報を2値画像に変換するディジタル画像処理方法において、

カラー画像情報内の輝度データの画素数の分布を表すヒストグラムを生成するステップと、

上記ヒストグラムの最大値および最小値を検出し、上記最大値および最小値の中間値をしきい値と決定するステップとを備え、

上記中間値をしきい値としてカラー画像を2値画像に変換することを特徴とするディジタル画像処理方法。

【請求項6】 記録メディアに画像をデジタル信号として記録するデジタル画像記録装置において、

カラー画像を取り込む画像取り込み手段と、

取り込まれたカラー画像をしきい値によって2値画像へ変換する画像処理手段と、

上記画像処理手段の出力を記録メディアに記録する記録手段とを備え、

上記画像処理手段は、上記カラー画像中の輝度データの画素数の分布を表すヒストグラムを生成し、上記ヒストグラムの最大値および最小値を検出し、上記最大値および最小値の中間値を上記しきい値として上記カラー画像を2値画像に変換することを特徴とするデジタル画像記録装置。

【請求項7】 請求項6において、

上記最大値または最小値を求める際に、所定のオフセットを設けることを特徴とするデジタル画像記録装置。

【請求項8】 請求項6において、

上記最大値および最小値の差が所定値以下のときに、上記中間値に代えて固定値をしきい値とすることを特徴とするデジタル画像記録装置。

【請求項9】 請求項6において、

上記中間値を調整可能としたことを特徴とするデジタル画像記録装置。

【請求項10】 記録メディアに画像をデジタル信号として記録するデジタル画像記録方法において、

取り込まれたカラー画像をしきい値によって2値画像へ変換するステップと、

上記2値画像を記録メディアに記録するステップとを備え、

上記カラー画像中の輝度データの画素数の分布を表すヒストグラムを生成し、上記ヒストグラムの最大値および最小値を検出し、上記最大値および最小値の中間値を上記しきい値として上記カラー画像を2値画像に変換することを特徴とするデジタル画像記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えばディジタルカメラ装置に適用することができるディジタル画像処理装置および方法、並びにディジタル画像記録装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

最近では、フラッシュメモリ等の不揮発性半導体記憶素子やハードディスクやフロッピーディスク等の記録媒体を用い、この記録媒体に対して被写体像を画像データとして記録するデジタルスチルカメラ等のデジタル画像記録装置が急速に普及しつつある。デジタル画像記録装置は、撮影した被写体像をデジタル画像信号に変換して圧縮し、圧縮した画像情報を記録媒体に記録する構成とされている。デジタル画像記録装置において、自然画像をカラー画像として取り込み、JPEGで圧縮するものが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

文字原稿、ホワイトボード等を撮影する時には、カラー画像として記録する方法よりも、撮影したカラー画像を2値化して記録することが好ましい。すなわち、図10Aは、文字原稿を撮影したカラー画像を示し、図10Bは、カラー画像を2値画像に変換した画像を示す。図から分かるように、2値画像は、カラー画像に比して被写体の文字と背景とが鮮明に区別され、文字が読みやすくなる。

【0004】

カラー画像を2値化するには、撮影したカラー画像をしきい値によって各画素を白と黒とに弁別する必要がある。図10Bは、最適なしきい値を使用した場合である。若し、しきい値が最適しきい値よりも高すぎると図10Cに示すように、2値化画像が全体的に暗くなり、また、しきい値が最適しきい値よりも低すぎると図10Dに示すように、2値化画像が全体的に明るくなり、文字が見にくくなる。

【0005】

特に、ディジタルカラー画像記録装置により画像を撮影した場合には、文字および背景画像の一方が常に固定値をとるわけではなく、両者とも色空間内のどの値もとりうるので、予め固定のしきい値を設定することはできない。また、ディジタル画像記録装置では、記録時にユーザが記録時の明るさを等を設定することもあり、どのような設定がされていても、最適しきい値を導出できることが望まれる。さらに、しきい値を求めるときに、導出値の正確さと共に、高速で且つ限られた資源を用いて導出できることが要請される。

【0006】

したがって、この発明の目的は、取り込まれたカラー画像を2値画像に変換するための最適しきい値を限られた資源を用いて、正確且つ短時間に求めることを可能とするディジタル画像処理装置および方法、並びにディジタル画像記録装置および方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために、請求項1の発明は、取り込まれカラー画像情報を2値画像に変換するディジタル画像処理装置において、

カラー画像情報内の輝度データの画素数の分布を表すヒストグラムを生成する手段と、

ヒストグラムの最大値および最小値を検出し、最大値および最小値の中間値をしきい値と決定する手段とを備え、

中間値をしきい値としてカラー画像を2値画像に変換することを特徴とするディジタル画像処理装置である。請求項5の発明は、このようにカラー画像を2値画像へ変換する方法である。

【0008】

請求項6の発明は、記録メディアに画像をデジタル信号として記録するディジタル画像記録装置において、

カラー画像を取り込む画像取り込み手段と、

取り込まれたカラー画像をしきい値によって2値画像へ変換する画像処理手段

と、

画像処理手段の出力を記録メディアに記録する記録手段とを備え、

画像処理手段は、カラー画像中の輝度データの画素数の分布を表すヒストグラムを生成し、ヒストグラムの最大値および最小値を検出し、最大値および最小値の中間値をしきい値としてカラー画像を2値画像に変換することを特徴とするデジタル画像記録装置である。請求項10の発明は、このようにカラー画像を2値画像へ変換し、記録メディアに記録する記録方法である。

【0009】

この発明では、取り込んだカラー画像毎に輝度データのヒストグラムを生成し、最大値と最小値の差の中間値をしきい値として取り込んだ画像を2値化するので、画像毎に最適なしきい値で2値化を行うことができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の一実施形態について説明する。図1は、本実施形態のシステム構成を示し、1がCCD (Charge Coupled Device)を示す。CCD1の画素数(水平画素数×垂直画素数)は、例えばUXGA(1600×1280)画素とされている。撮影画像(カラー画像)の画素数に対して記録画像の画素数は、UXGAに加えて、SXGA(1280×1024)画素、XGA(1024×768)画素、VGA(640×480)画素が選択可能とされている。CCD1は、図示しないレンズ部を介された被写体像を撮像信号として出力する。レンズ部においては、自動絞り制御動作や自動焦点制御動作がなされる。撮像信号がカメラブロック2に供給される。

【0011】

なお、CCD1がイメージスキャナと同様に文書を読み取る動作を行うことが可能とされていても良い。また、CCD以外に他の装置、通信メディアから受け取ったデジタルカラー画像を処理する場合にも、この発明を適用できる。さらに、処理後の画像を記録メディアに記録するのに限らず、通信メディアに対して送出する場合にもこの発明を適用することができる。

【0012】

カメラブロック2は、クランプ回路、輝度信号処理回路、輪郭補正回路、欠陥

補償回路、自動絞り制御回路、自動焦点制御回路、自動ホワイトバランス補正回路等が含まれる。カメラブロック2から例えばRGB信号から変換された輝度信号および色差信号からなるコンポーネント信号の形式でデジタル撮像信号が発生する。デジタル撮像信号がメモリコントロールブロック3に供給される。

【0013】

メモリコントロールブロック3は、信号切り換え部、表示用バッファメモリ、D/A変換器等を有する。メモリコントロールブロック3に表示装置4およびデータ伝送路5が接続される。メモリコントロールブロック3において、生成されたRGB信号がD/A変換器を介して表示装置4に供給される。表示装置4は、カメラと一緒に設けられたLCD(Liquid Crystal Display)等の表示デバイスで構成されたものである。カメラブロック2からの画像信号が表示装置4に供給されることによって、撮影中の画像が表示され、また、データ伝送路5を介して供給される記録メディア9の読み出し画像が表示される。表示装置4は、VGA(640×480)画像を表示する。

【0014】

データ伝送路5に対しては、DRAM(Dynamic Random Access Memory)6およびマイコン(マイクロコンピュータ)で構成された画像処理ブロック7が接続される。DRAM6は、メモリコントロールブロック3または画像処理ブロック7によって制御され、取り込まれた原画像データを蓄える領域と、画像処理ブロック7による画像処理後の画像データを蓄える領域とを有する。

【0015】

画像処理ブロック7には、操作入力部8および記録メディア9がそれぞれインターフェースを介して接続される。画像処理ブロック7から制御情報が各部に供給されることによって、画像データの処理がなされ、DRAM6へのデータの書き込みおよび読み出しがなされ、記録メディア9への書き込み、読み出しが実行される。

【0016】

操作入力部8は、シャッターボタン、モード指定スイッチ、その他の撮影者が操作する各種のスイッチを有する。例えば主として自然画像を撮影する時に指定

される第1モードと、主として文字原稿、ホワイトボード等の文字からなる画像を撮影する時に指定される第2モードとが選択可能とされている。操作入力部8からの操作入力が画像処理ブロック7に供給される。記録メディア9は、メモリカード（I Cカード）、フロッピーディスク、書き換え可能な光ディスク等であり、スチルカメラ本体に対して着脱自在とされたものである。記録メディア9以外に、インターネット等の通信メディアを使用しても良い。

【0017】

画像処理ブロック7では、自然画像撮影用に主として使用される第1モードと文字画像撮影用に主として使用される第2モードとで、画像処理方法が異なるものとされる。第1モードでは、例えばJ P E G（Joint Photographic Experts Group）が使用される。第2モードでは、原画像の2値化の処理がされ、L Z W（Lempel Ziv Welch）方式によりデータを圧縮し、圧縮データに対して必要な構成要素を附加して2値画像をG I Fファイル化する処理がなされる。

【0018】

J P E Gは、カラー静止画像を圧縮する標準的符号化方法であり、可逆符号化方式と非可逆符号化方式とがある。可逆符号化方式として、空間内予測符号化方式が採用され、非可逆符号化方式として、D C T（Discrete Cosine Transform）による圧縮方法が採用されている。通常は、非可逆符号化方式による多少の画質の劣化は、実用上問題ないものとされ、D C Tによる符号化方式がJ P E Gとして使用されている。本明細書においても、J P E Gの用語は、D C TとD C Tで発生した係数データを量子化し、量子化出力をエントロピー符号化で符号化する非可逆符号化を指すものとする。

【0019】

また、画像処理ブロック7は、記録メディア9に対するデータの書き込みと読み出しを制御する。D R A M 6に蓄えられている画像データ、すなわち、第1モードで得られたJ P E Gファイル、または第2モードで得られたG I Fファイルを記録メディア9に対して出力する。記録メディア9から読み出したこれらの画像ファイルが画像処理ブロック7によってD R A M 6に記憶される。

【0020】

さらに、解像度変換部10が設けられ、解像度変換部10によって撮影画像を選択された記録画像の解像度に変換する処理がなされる。DRAM6には、解像度変換された画像がはられる。解像度変換処理は、画像処理ブロック7で行うようにもしても良い。

【0021】

上述した一実施形態において、撮影者がシャッターボタン（操作入力部8）を押すと、CCD1で撮像されたカラー画像信号がカメラブロック2に供給され、カメラ信号処理がされ、解像度変換後の画像データがメモリコントロールブロック3の制御によってDRAM6に記憶される。

【0022】

原画像データがDRAM6に格納されると、画像処理ブロック7のによって原画像データが処理され、圧縮画像データ（JPEGファイルまたはGIFファイル）がDRAM6の他の領域に格納される。そして、画像処理ブロック7によってDRAM6から読み出された圧縮画像データが記録メディア9に書き込まれる。

【0023】

圧縮画像データを記録する場合にファイル名が画像処理ブロック7において付けられる。記録メディア9がメモリカードの場合には、静止画用ディレクトリ（DCIM）が規定され、静止画用ディレクトリ（DCIM）には、MSDCF等のサブディレクトリが規定されている。サブディレクトリは、アルバムに相当するものである。JPEGで圧縮した1枚の画像であれば、サブディレクトリ例えば100MSDCFに対してDSC00001.jpgのファイル名と拡張子とが付加される。次にメモリカードに記録される画像データがGIFファイルであれば、ディレクトリおよびサブディレクトリと同じで、TXT00002.gifのファイル名と拡張子とが付加される。DSC0およびTXT0のそれぞれの後に、（0001）から（9999）までの番号が付加される。

【0024】

記録メディア9に記憶されている画像を再生する時には、ファイル名を指定す

ることによって所望の圧縮画像データを記録メディア9から読み出し、画像処理ブロック7によって伸張する。伸張した画像データをDRAM6に書き込む。そして、DRAM6に格納されている画像データをメモリコントロールブロック3を介して表示装置4に表示する。

【0025】

上述した一実施形態において、文字原稿等の撮影に主として使用される第2モードにおける画像処理についてより詳細に説明する。第2モードにおいては、画像処理ブロック7によって画像の2値化処理がなされる。すなわち、DRAM6に取り込まれたカラー画像データに基づいて最適なしきい値が算出され、このしきい値を用いて、カラー画像データを2値（白および黒）に変換する。カラー画像データ内の輝度データが2値化される。CCD1において2値化する処理も可能であるが、画像処理ブロック7において2値化の処理を行う方法は、しきい値の設定等の処理を画像処理ブロック7において行うことが可能となる。

【0026】

後で詳細に説明するように、処理の対象の画像の1枚毎に輝度データの分布を調べ、その分布に基づいて文字と背景とを弁別することができるしきい値が算出される。しきい値算出のために、原画像のデータを使用すると、画素数が多いので、原画像を間引き処理した画像データ、または原画像中の例えば中央部付近の画像データのみを使用することが好ましい。

【0027】

次に、GIFファイル化のために、LZW方式によるデータ圧縮がなされる。LZW方式は、データストリーム中に表れる任意の長さのパターンを辞書（コードテーブル）に登録し、次にそれと同じパターンが表れたときには、登録番号（可変長符号）を符号化出力とするものである。符号化に先立ってパターンを登録する辞書を編集する必要がなく、データを読み込みながら辞書を作成するようになされる。

【0028】

圧縮データからGIFファイルが作成される。GIFファイルの構造について具体的に説明する。図2は、一般的なGIFファイルのファイル構造の一例を示

す。GIFファイルは、大別してヘッダブロック11、論理画面記述ブロック12、アプリケーション拡張ブロック13、グラフィック制御拡張ブロック14、イメージデータブロック15、トレーラブロック16により構成される。これらのブロックを作成することによって、GIFファイルが作成される。

【0029】

ヘッダブロック11は、例えば、6バイトで構成され、先頭に配される。このヘッダブロック11によりデータストリームがGIF形式であることが示される。ヘッダブロック11は、データストリームの開始を示すシグニチャフィールドと、デコード処理を完全に行うのに必要なバージョンフィールドからなる。なお、ヘッダブロックは、データストリームに一つ必須である。

【0030】

ヘッダブロック11の次に配されているのが論理画面記述ブロック12である。この論理画面記述ブロック12は、イメージをレンダリングするイメージプレーン（表示デバイス）の領域を定義するのに必要なパラメータ（サイズ、縦横比、色の深さ）を定義する。また、論理画面記述ブロック12は、グローバルカラーテーブルの有無およびその各種のパラメータを定義する。この論理画面記述ブロックも必須であり、データストリームには必ず一つだけ存在しなければならない。

【0031】

論理画面記述ブロック12の次に配されているのがグローバルカラーテーブルブロック12aである。カラーテーブルとは、その画像に使用される全ての色を3バイト（24ビット）を1組としてRGB値を表すパレットである。GIFは、最大256色をサポートしているため、グローバルカラーテーブルは、最高で 256×3 バイトを含む。これは、デフォルトパレットであり、以降のイメージに専用のローカルパレットがない場合に使用される。また、このブロックはオプションであるが一つのデータストリームに指定できるグローバルカラーテーブル数は、最高一つである。

【0032】

グローバルカラーテーブルブロック12aの次に配されているのがアプリケー

ション拡張ブロック13である。アプリケーション拡張ブロック13は、特定のアプリケーションのみがイメージデータに対して特別な処理を行うための固有の情報を含む。

【0033】

アプリケーション拡張ブロック13の次に配されているのがグラフィック制御拡張ブロック14である。グラフィック制御拡張ブロック14は、イメージの表示方法を制御するためのパラメータを含む。適応範囲は、直後に続く先頭のイメージのみである。なお、このブロック13を配することなくGIFファイルを構成することが可能であり、イメージデータの前に配することができるグラフィック制御拡張ブロック14は、一つである。

【0034】

グラフィック拡張ブロック14の次に配されているのがイメージデータブロック15であり、データストリームの個々のイメージは、イメージ記述子ブロック15aと、圧縮データ15cにより構成されている。

【0035】

イメージ記述子ブロック15aは、テーブルベースのイメージを処理するのに必要なパラメータを含む。このブロックで指定される座標は、論理画面の座標を示し、ピクセル単位である。また、イメージ記述子ブロック15aは、グラフィックレンダリングブロックであり、この前に一つあるいはそれ以上のグラフィック制限拡張などの制御ブロックがある場合や、後ろにローカルカラーテーブルが続く場合がある。なお、イメージ記述子ブロック15aの後ろには、必ず圧縮データ15cが続く。つまり、イメージ記述子ブロック15aは、イメージにとつて必須であり、各データストリームに存在するイメージに対して指定できるイメージ記述子は、一つだけである。なお、データストリームに存在するイメージの数に制限はない。

【0036】

テーブルベースの圧縮データ15cは、サブブロックの並びから構成されている。圧縮データ15cを構成する各サブブロックは、最大で255バイトであり、カラーテーブルに対するインデックスを含む。

【0037】

そして、上述したグラフィック制御拡張ブロック14と、イメージデータブロック15が連続画像として表示する枚数分繰り返され、ファイルの最後には、トレーラブロック16が配される。トレーラブロック16は、GIFデータストリームの終わりを示す单一のフィールドから構成されているブロックである。なお、GIFファイルの場合は、必ずトレーラブロック16で終了するように構成され、このトレーラブロック16は、変更不可能とされている。

【0038】

イメージデータブロック15を作成するためには、原画像を2値画像に変換し、2値画像をGIFのカラーパレット番号を指すインデックス値に変換する。後述するように、この2値化の処理と、インデックス値への変換を一度に行うようにしても良い。その場合には、2値化処理に使用するメモリを有效地に利用することができる。

【0039】

上述したように、一実施形態では、LZW方式によるデータ圧縮がなされる。LZW方式では、データストリーム中に表れるパターンの数が少ないほど、辞書の登録内容と一致する可能性が高くなり、圧縮率を高くすることができる。2値画像は、2つの値(0および1)のみからなるデータストリームであり、表れるパターン数は、カラー画像に比して頗る少なくなり、圧縮率を高くすることができる。言い換えると、圧縮後の画像データのデータサイズが小さくなる。

【0040】

一例として、(640×480)画素の場合では、取り込まれた原カラー画像データの約370 kB(キロバイト)のデータサイズである。このカラー画像を、若し、JPEGで圧縮すると、約70 kBのデータサイズとなる。一実施形態のように、LZW方式によるデータ圧縮を行い、GIFファイルとすることで、約10 kBのデータサイズとなる。このように、JPEG圧縮では、約1/4~1/5程度の圧縮率が、LZWでは、約1/30にまで圧縮される。

【0041】

また、LZW方式は、辞書の登録番号の並びから圧縮前のデータストリームを

完全に復元することができる、すなわち、圧縮データから元のデータと同じものを復元できる、可逆圧縮方法である。一方、JPEGは、非可逆圧縮である。2値画像は、色数が極端に少なく、且つシャープなエッジが多い画像であるため、JPEGを使用して圧縮、伸張した時には、伸張画像中に画像ノイズが多く含まれる欠点がある。画質の点でも、GIFファイル化が有利である。

【0042】

次に、画像を2値化した2値画像をGIF形式に変換する処理の一例について説明する。GIFファイルは、図2に示すようなブロックを生成することである。処理の一例について図3を参照して説明する。

【0043】

図3Aは、取り込まれたカラー画像データストリームを示す。RGBの3バイトのデータによって1画素が表現される。次に、カラー画像が2値化処理され、図3Bに示すように、2値化した画像データのストリームが得られる。2値化処理では、黒を表す画素データを($R=G=B=0$)に変換し、白を表す画素データを($R=G=B=255$)に変換する。そして、図3Cに示すように、カラーパレットを指すインデックス値の0(黒)または1(白)に変換する。

【0044】

図3に示す処理は、元のカラー画像から2値画像への変換処理と、2値画像からインデックス値への変換処理とを必要とする。2回の変換処理によって、処理時間が長くなり、また、メモリ(DRAM6)の有効利用の点で問題が生じる。そこで、一実施形態では、以下に述べる方法によって、2値化とGIFファイルの作成処理を行うものである。

【0045】

図2中のグローバルカラーテーブルブロック12aにおけるカラーテーブルは、2値画像であるために、画像に使用される色は、白および黒の2色のみからなるものと、予め決めることが可能。つまり、カラーテーブルの構成は、図4に示すように、インデックス値0が黒($R=G=B=0$)に対応し、インデックス値1が白($R=G=B=255$)に対応するものと、予め決めることが可能。カラー画像の各コンポーネントがY(輝度信号)、Cb(青の色差信号)、Cr

(赤の色差信号)で表す場合にも、この発明を適用できる。その場合には、黒を表す情報が($Y = 0$, $C_b = C_r = 128$)となり、白を表す情報が($Y = 255$, $C_b = C_r = 128$)となる。

【0046】

次に、データブロック15において、実際にLZWによって圧縮されているストリームは、元の画像データストリームそのものではなく、元の画像の各画素の色を示すカラーパレット番号を指すインデックス値のストリームである。図4に示すカラーテーブルを持つ白黒の2値画像であれば、図5に示すように、インデックス値"0"および"1"の2値からなるストリームが圧縮される。

【0047】

このように、2値画像の場合には、白および黒の画素を予めインデックス値の"1"および"0"に決めることがないので、図6Aに示すような元のカラー画像データストリームを2値化する処理と、インデックス値に変換する処理とを一度に行うことによって、図6Bに示すようなインデックス値のストリームが得られる。したがって、図3に示す処理と比較すると、処理を簡略化することができ、処理時間を短縮することができる。また、図3Aに示すように、元の画像情報が1画素当たりで3バイトで表現されているので、1回目の変換後のデータも、図3Bに示すように、1画素当たりで3バイトのメモリ領域を必要とする。これに対して、図6に示す処理によれば、1回目の変換後のデータは、インデックス値のストリームとなるので、1画素当たりで1バイトのメモリ領域しか必要とせず、メモリ(DRAM6)の有効利用を図ることができる。

【0048】

次に、画像処理ブロック7でなされる2値化に使用するしきい値の導出について説明する。図7は、しきい値を導出する処理のフローチャートである。しきい値導出の開始のステップS1では、キャプチャ画像がDRAM6にはりつけられる。撮影されDRAM6に取り込まれた画像の輝度データのヒストグラムが作成される(ステップS2)。作成されたヒストグラムは、例えば画像処理ブロック7のメモリに蓄えられる。

【0049】

図8は、作成されたヒストグラムの一例を示す。横軸が輝度データのレベル（8ビットデータの場合で、0から255までの値）を示し、縦軸が画素数を示す。白地に黒文字を撮影した場合、図8に示すように、白側に背景に対応した高いピークと、黒側に文字に対応した低いピークが現れる。黒板に白墨で書いた文字の画像では、図8とピークの高さが反対となるが、以下のしきい値の導出処理を何ら変更する必要がない。

【0050】

ステップS3では、ヒストグラムから輝度の最小値 Y_{min} と最大値 Y_{max} が求められる。この場合、画像に含まれるノイズや無効画素データを取り除くために、黒側のオフセット値 $offset_1$ と白側のオフセット値 $offset_2$ とを設定した上で、最小値 Y_{min} と最大値 Y_{max} が求められる。より具体的には、($Y=0$)からヒストグラムを上向き（図8では、右向き）にたどり、画素数がオフセット $offset_1$ を越えた時点で Y_{min} が求まり、($Y=255$)からヒストグラムを下向き（図8では、左向き）にたどり、画素数がオフセット $offset_2$ を越えた時点で Y_{max} が求まる。

【0051】

そして、ステップS4では、差 Y_{diff} (= $Y_{max} - Y_{min}$)が求められ、差 Y_{diff} が予め設定されているリミット範囲 Y_{range} と比較される。 $Y_{diff} > Y_{range}$ の場合には、ステップS5において、しきい値 Thr が次の式(1)で計算される。

【0052】

$$Thr = (Y_{min} + Y_{max}) / 2 \quad (1)$$

しきい値は、この式(1)によってほぼ正確に求められるが、カメラ部における撮影画像の設定方法によっては、しきい値に微調整を加えることによってより鮮明な2値画像が得られる場合がある。その場合には、式(1)に対して調整値の項を追加して、しきい値 Thr とする。調整値の範囲を $\pm Adj$ とすると、

$$Thr = (Y_{min} + Y_{max}) / 2 \pm Adj \quad (2)$$

でしきい値が計算される。

【0053】

取り込んだ画像毎にヒストグラムを作成し、最大値および最小値を画像毎に求めなおし、しきい値 Thr を式(2)によって決定する。したがって、カメラ部の設定の変更例えば全体の明るさの調整によって、取り込んだ画像のヒストグラムのピークの位置が変動しても、その画像に応じた最適しきい値を導出することができる。

【0054】

さらに、ステップS4において、求めた差 $Ydiff$ が設定した範囲 $Yrange$ 以下の場合には、しきい値を固定値に設定する(ステップS6)。差 $Ydiff$ が $Yrange$ 以下となる画像は、図9に示すように、一つのピークのみからなるヒストグラムを生じさせる画像、すなわち、文字が無く、背景のみの画像であると推定される。そのような画像に関しては、式(1)または式(2)によりしきい値を導出することは、不適切であるので、予め設定している固定値をしきい値として使用する。例えば8ビットの輝度信号の中間値(128)が固定値として使用される。

【0055】

以上の処理でしきい値導出処理が終了し、求められたしきい値 Thr によって取り込んだ画像が2値化される(ステップS7)。上述したしきい値導出の処理において、オフセット値および中間値からの調整値は、撮影画像の特徴に依存しているので、デジタル画像記録装置によって異なる値に設定する必要がある。したがって、デジタル画像記録装置の依存性を少なくし、汎用性を持たせるために、これらの値は、任意の値に設定可能とされている。

【0056】

また、上述したしきい値の導出処理において、ステップS2の輝度データのヒストグラムを作成処理の短縮化を図るために、記録画像の画素数とは無関係に、一定のサイズ例えばVGAの画像に縮小し、縮小後の画像を使用してヒストグラムを作成するようにしても良い。あるいは、取り込まれた画像の中央付近のみの画像データを使用してヒストグラムを作成するようにしても良い。

【0057】

この発明は、上述した実施形態等に限定されるものでは無く、この発明の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。例えばこの発明は、デジタルカメラに限らず、他のデジタル画像記録装置に対しても適用できる。例えば動画記録用のデジタル画像記録装置の1つの機能としてスチル画像記録機能を持たせる場合、CCDを備える携帯型パーソナルコンピュータによって、画像を処理する場合等にこの発明を適用できる。

【0058】

【発明の効果】

この発明に依れば、取り込んだ画像データ毎にヒストグラムを作成し、それに基づいてしきい値を求めるので、常に取り込んだ画像にあったしきい値を導出することができる。また、しきい値を導出するための各種パラメータを外部から変更可能とすることによって、画像記録装置等のシステムに対する依存性をなくし、汎用性のあるアルゴリズムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の一実施形態の全体構成を示すブロック図である。

【図2】

この発明の一実施形態におけるGIFファイルの構造を示す略線図である。

【図3】

文字原稿等の画像の2値化処理とGIFファイルへの変換処理の一例の説明に用いる略線図である。

【図4】

文字原稿等の画像のGIFファイルへの変換処理の一例の説明に用いる略線図である。

【図5】

GIFデータブロックにおいて圧縮するデータストリームの説明に用いる略線図である。

【図6】

この発明の一実施形態における文字原稿等の画像の2値化処理とGIFファイルへの変換処理の説明に用いる略線図である。

【図7】

この発明の一実施形態におけるしきい値導出処理を説明するためのフローチャートである。

【図8】

しきい値導出処理に使用するヒストグラムの一例の略線図である。

【図9】

しきい値導出処理に使用するヒストグラムの他の例の略線図である。

【図10】

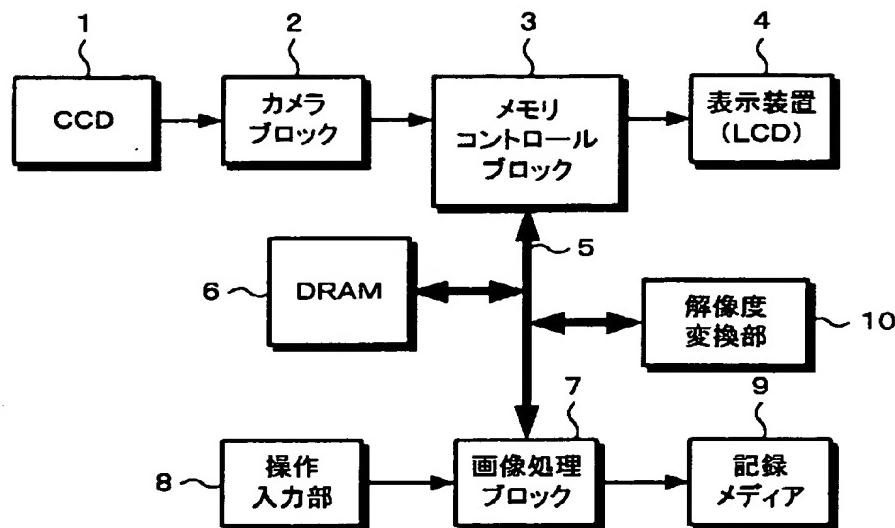
文字原稿を2値化するためのしきい値を説明するための略線図である。

【符号の説明】

1・・・CCD、2・・・カメラブロック、3・・・メモリコントロールブロック、4・・・表示装置、6・・・DRAM、7・・・画像処理ブロック、8・・・操作入力部、9・・・記録メディア

【書類名】 図面

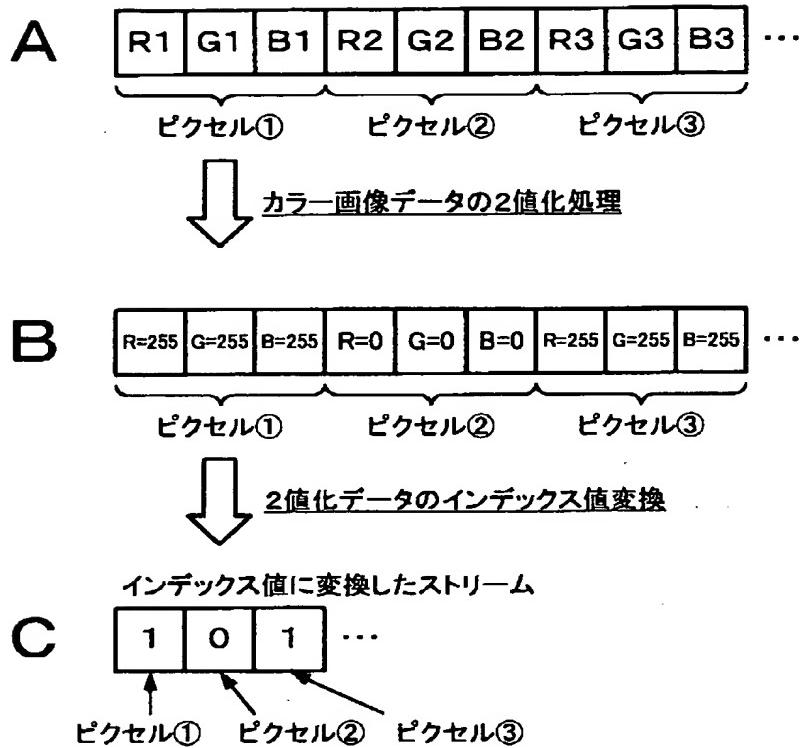
【図1】



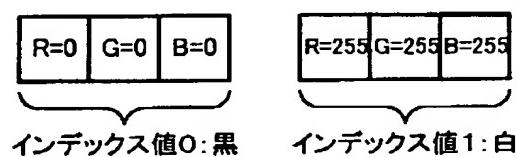
【図2】

11～	ヘッダー
12～	論理画面記述子
12a～	(a)グローバルカラーテーブル
13～	アプリケーション拡張
14～	グラフィック制御拡張
15～	データブロック
15a～	(a)イメージ記述子
	(c)圧縮データ
15c～	
16～	トレーラー

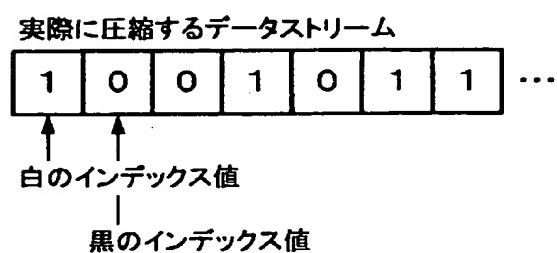
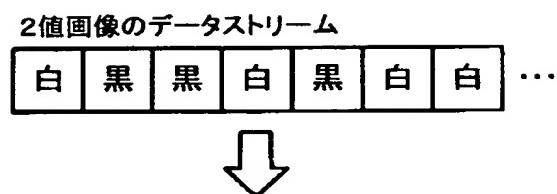
【図3】



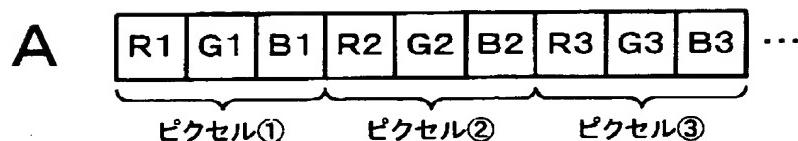
【図4】



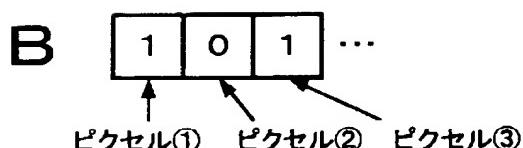
【図5】



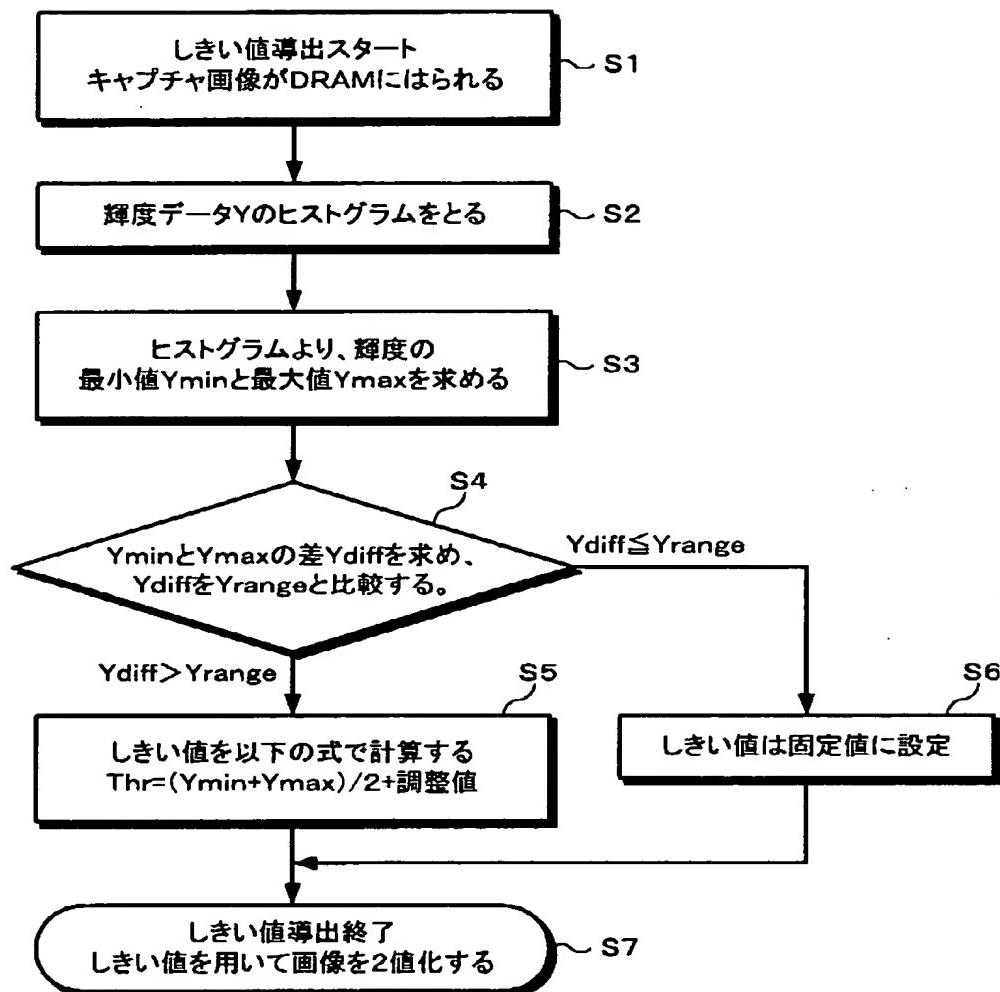
【図6】



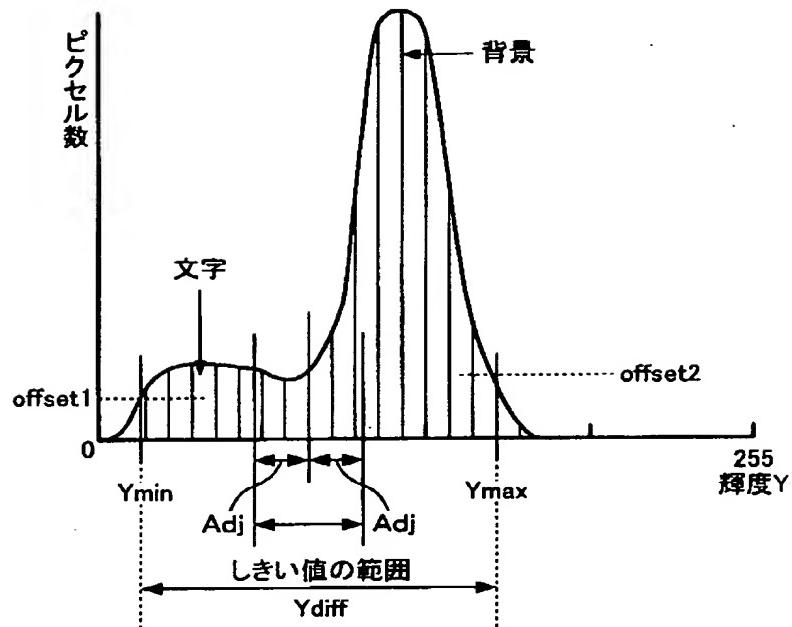
↓
カラー画像データの2値化処理
+
2値化データのインデックス値変換



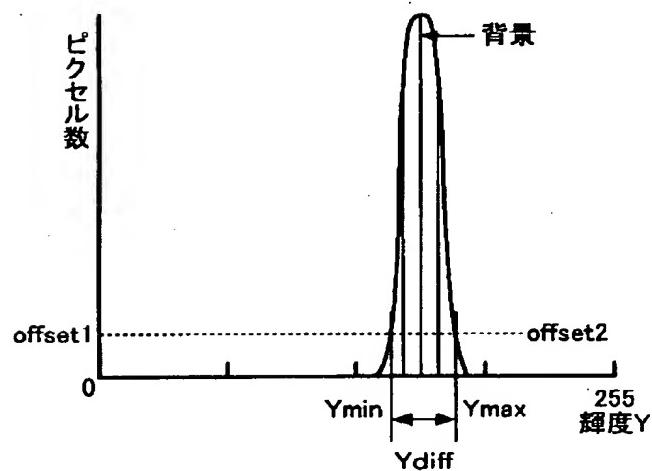
【図7】



【図8】



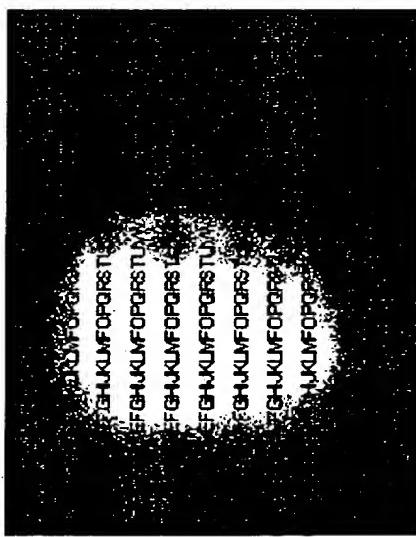
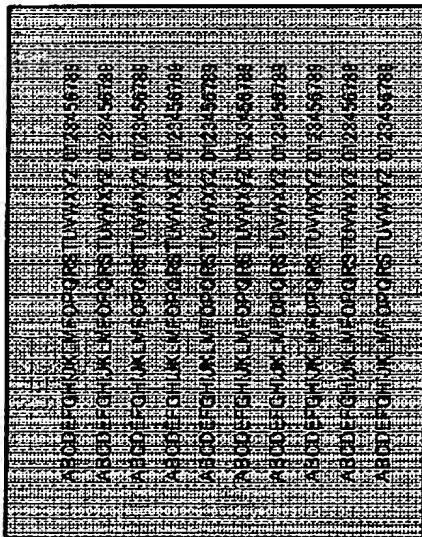
【図9】



【図10】

三

1



1

1

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 取り込んだカラー画像を2値化するために、最適なしきい値を求める。

【解決手段】 ステップS1では、キャプチャ画像がDRAMにはりつけられ、その画像の輝度データのヒストグラムが作成される（ステップS2）。ステップS3では、ヒストグラムから輝度の最小値 Y_{min} と最大値 Y_{max} が求められる。この場合、黒側のオフセット値と白側のオフセット値とを設定した上で、 Y_{min} と Y_{max} が求められる。ステップS4では、差 Y_{diff} （＝ $Y_{max} - Y_{min}$ ）が求められ、差がリミット範囲 Y_{range} と比較される。 $Y_{diff} > Y_{range}$ の場合には、ステップS5において、しきい値Thrが中間値として計算される。中間値に対して調整値の項を追加することもある。ステップS4において、 Y_{diff} が Y_{range} 以下の場合には、しきい値を固定値に設定する（ステップS6）。求められたしきい値Thrによって取り込んだ画像が2値化される（ステップS7）。

【選択図】 図7



出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏名 ソニー株式会社